

第一章 绪论

第一节 都市工程系统规划的范围

一. 都市工程系统的构成与功能

1. 我国一般的都市基础设施重要为工程性基础设施，它包括交通，水，能源，通信，环境，防灾等六大工程系统。
2. 都市基础设施是保障都市生存，持续发展的**支撑体系**，是建设都市物质文明和精神文明的最重要的物质基础。
3. 都市给水，排水工程系统共同承担都市生命保障，“吐故纳新”之职能。
4. 都市供电，燃气，供热工程系统三者共同承担保障都市高能，高效，卫生，以便，可靠的能源供应之职能。
5. 都市通信工程系统肩负着都市内外多种信息交流，物品传递等职能，是现代都市之耳目和喉舌。
6. 都市防灾工程系统肩负着防，抗重要自然灾害，人为危害，减少灾害损失，保障都市安全等职能。
7. 都市交通工程系统由都市航空交通，水运交通，轨道交通，道路交通等四个分项工程系统构成，具有都市对外交通，都市内部交通等两大功能。
8. 都市航空交通工程系统重要由都市航空港，市内直升机场，以及军用机场等设施。
9. 都市水运交通工程系统分为海运交通，内河交通等两部分 海运交通有海上客运站，海港等设施。
11. 内河水运交通有内河客运站，内河货运摊区，码头等设施。
12. 都市轨道交通工具系统分为市际铁路，市内轨道交通等两部分。
13. 市际铁路交通：都市铁路客运站，货运站（场），编组站，列检场及铁路，桥涵等设施
14. 市内轨道交通：地铁站，轻轨站，调度中心，车辆场（库），地下，地面，架空轨道以及桥涵等设施。
15. 都市航空交通，水运交通，市际铁路交通，公路交通构成了空中，水上，地面，地下等都市综合对外交通系统。
16. 市内轨道交通，城区道路交通构成了都市内部交通系统。
17. 都市给水工程系统由都市取水工程，净水工程，输配水工程等构成。
18. 都市排水工程系统由雨水排放工程，污水处理与排放工程构成。

19. 高压配电网电压等级为1-

10kV，高压配电网具有为低压配电网变，配电源，以及直接为高压电顾客送电等功能。

20. 高压配电线路一般采用直埋电缆，管道电缆等敷设方式。

21. 低压配电网电压等级为220V—

1KV，含低压配电所，开关站，低压电力线路等设施，具有直接为顾客供电的功能。

22. 都市燃气工程系统由燃气气源工程，储气工程，输配气管网工程等构成。

23. 都市供热工程系统由供热热源工程和传热管网工程构成。

24. 都市通信工程系统由邮政，电信，广播，电视等四个分系统构成。

25. 都市环境卫生工程系统有都市垃圾处理厂（场），垃圾填埋场，垃圾搜集站，转运站，车辆清洗场，环卫车辆场，公共厕所及都市环境卫生管理设施。

26. 都市防灾工程系统重要由都市消防工程，防洪工程，抗震工程，防空袭工程及救灾生命线系统等构成。

27. 都市救灾生命线系统由都市急救中心，疏运通道以及给水，供电，燃气，通信等设施构成。

28. 都市救灾生命线系统的功能是在发生多种都市灾害时，提供医疗救护，运送以及供水，点，通信调度等物质条件。

29. 都市工程系统与都市建设的关系（P7 整段3句话3点）

30. 都市工程系统的互相关系：

都市交通工程系统与其他工程系统的关系（重点，P7-8下面四段）

给水与排水之间的关系（P8一段）（吸引与排斥）

供电与通信之间的关系（P8 一段）（吸引与排斥）

电力与燃气不应布置在相邻地区，他们的管道不能布置在道路同侧。

31. 都市工程系统规划范围为：都市给水，排水，供电，燃气，供热，通信，环境卫生，防灾工程系统规划以及都市工程管线综合等领域。

第二节 都市工程系统规划的任务与意义

32. **都市工程系统规划的总体任务：**（23年考题）

根据都市经济社会发展目的，结合本都市实际状况，合理确定都市规划期内各专业工程系统的规划建设原则设施规模和容量，科学布局各项设施，制定对应的建设方略和措施。

33. 各项都市工程系统规划的重要任务（P9-

11）（9个，提议以给水，排水，防灾为主，其他以印象理解为主）

34. 都市工程系统规划形成与都市规划相一致的三个层面：都市工程系统总体规划，都市工程系统分区规划，都市工程系统详细规划。（与都市总体规划，分区规划，详细规划同步进行）

35. 都市工程系统规划三个层面处理的重要问题（P11—

12）（提议还是理解记忆下，记住某些具有普遍合用性的习惯性说法

36. 都市工程系统规划三个层面的互相关系（P12）（理解）

37. 都市工程系统规划三个层面与都市规划各层面的关系。（P12）（理解）

38. 都市工程系统规划的期限一般与都市规划的规划期限相似，都市工程系统总体规划的规划期限分为近期（5年）和远期（20）年，尚有个衔接的中期规划（10）年。

39. 近期建设规划的滚动建设计划即根据当年的建设实况和专业发展动态，当年年终作下年度的建设计划，修正和完善5年的近期建设规划，形成滚动渐进的近期规划。

40. 都市工程系统规划的意义（P13，理解）

41. **都市工程系统规划的作用**（P13-14，5点 23年考题）

①通过调查研究，抓住重要矛盾和问题症结，制定处理问题的对策和措施；

②明确发展目的与规模，统筹本专业工程系统建设，制定分期建设计划，有助于建设项目的贯彻与筹建；

③合理布局各项工程设施和管网，提供各项设施实行的指导根据；

④其详细规划对建设地区的工程设施和管网作详细的布置；

⑤通过工程管线综合规划，有助于协调都市基础设施建设。

名词解释汇总

P2 都市基础设施

总结：

本章作为一种大纲性章节，重要是用来梳理各个工程系统的关系，框架。因此重点理解记忆下本章波及的关系问题。其他，可以用来整顿思绪。

第二章 都市给水工程系统规划

第一节 都市用水量预测

1、 都市给水规划的理念

1) 区域统筹的理念

统筹水资源运用; 统筹水资源保护; 统筹给水工程管网布局

2) 节省与保护水资源的理念

水资源是控制影响都市规模的关键因; 对供排水的有效运用和反复运用

3) 因地制宜的理念

综合考虑气候地形等自然条件; 综合考虑产业发展、生活习俗等经济社会条件

2、 用水的种类

——都市用水（都市统一供水、工矿企业自备水）

——农村用水（农业生产用水、农民生活用水、乡镇企业用水）

3、 都市用水的分类（7类）

A. 综合生活用水（居民生活用水、公共建筑用水）

B. 工业生产企业用水（一般为总用水量的20%~25%）

C. 市政用水（道路保洁、绿化浇水、车辆冲洗）

D. 管网漏损水量

E. 未预见用水

F. 消防用水（用水比例小，规定管径大，保证用水量，水质规定不高）

G. 水厂自身用水

Ps: 最小服务水头（自由水压）：从地面算起最小水压。按直接供水的建筑层数确定：一层为10m，二层为12m，二层以上每层增长4m

4、 都市的用水量原则：单位——L/人·日

作用：是计算各类都市用水总量的基础，是都市给排水工程规划的重要根据，并对都市用水管理也有重要作用。

- 1) 总体规划 综合用水量指标 p66
- 2) 详细规划 包括：居民生活用水定额、市政用水量原则、消防用水量原则
- 3) 建筑设计使用原则 住宅、公建和单个用水器具用水定额

注意：用水量变化趋势与节水规定、产业变化及环境容量之间的关系

我国人均用水量呈曲线发展：人的用水意识、产业构造调整、管网技术的提高
(并不是经济越发达的地区人均用水量越大)

补充：都市等级原则——都是以市区和近郊区非农业人口为根据

(特大都市100万以上，大都市50-100万以上，中小都市不不小于50万)

用水原则分区规定：一区——南方水资源丰富

二区——北方水资源贫瘠

三区——西北用水困难区

5、 都市用水量预测与计算

1) 预测的基本措施

- A. 指标概算法 (总规)
- B. 分类加和法 (详规——6种分类的用水量相加)

最基本分类：居民生活用水、公共建筑用水、工业企业用水、市政用水、消防用水、未预见及管网用水

- C. 线性回归法、年递增率法 (慎用，不精确——用水政策和技术的变化)
- D. 生长曲线法、生产函数法、都市发展增量法

2) 工业用水预测：万元产值指标法 (呈下降态势)

应根据产业的性质和可供水量的限制进行预测

3) 用水量预测要点:

- A. 预测措施选用; B.分析过去资料; C.多种原因的影响; D人口增长流动; E用水变化趋势(初始-发展-饱和阶段); F.应注意都市的自备水源和水量(用水大户)

4) 用水量变化: p64

- A. 日变化系数 $K_d = \text{年最高日用水量} / \text{年平均日用水量} (1.1\sim 1.5)$
(特大都市: 1.1~1.2 大都市: 1.2~1.4 中小都市1.4~1.5)

- B. 时变化系数 $K_h = \text{最大日最大时用水量} / \text{最大日平均用水量} (1.3\sim 3.0)$

- C. 用水量时变化曲线

反应了一天24小时的用水量变化状况, 每小时用水量按占最高日用水量的百分数计, 平均时用水量为 4.17%, 最大用水量为6%, 时变化系数为1.44

5) 预测成果作用(各指标的设计用途)

- A. 最高日用水量——确定给水规模
B. 平均日用水量——确定都市水资源平衡
C. 时用水量或秒用水量——用于管网设计
D. 用水量时变化曲线——确定二级泵站、输水管、管网、蓄水设施(水塔、水池)的流量和规模

第二节 都市给水水源规划

1. 都市水资源: 指可供都市发展、人民生活 and 进行都市基础设施运用的地表水和地下水。

即都市可以运用的河流、湖泊的地表水, 逐年可以恢复的地下水, 以及海水和可回用的污水。

都市水资源量: 包括降水地表水量、转化地下水量、外来水量(重要是河川径流量)的储存量和动态水量

。

水资源可运用量: 指经济上合理、技术上也许和生态环境不遭破坏的前提下最大也许被控制运用的不反复的一次性水量。是与所预测的用水量进行水量平衡的根据。

2. 都市水源的种类: 地下水、地表水、海水、其他水源(微咸水、再生水、暴雨洪水)

3. 都市水资源的开发运用过程: 在自由开发阶段——水资源基本平衡到制约开发阶段——

综合开发运用水资源阶段

4. 都市水源选择的原则（规定）——影响都市总体布局和给排水工程系统的布置p75

- 1) 水源具有充沛的水量，满足都市近、远期发展的需要
- 2) 水源具有很好的水质（选择地下水时，按泉水-承压水-潜水的次序）
- 3) 坚持开源节流的方针，协调与其他经济部门的关系
- 4) 水源选择要紧密结合都市近远期规划和发展的布局
- 5) 考虑取水工程自身与其他多种条件
- 6) 考虑防护和管理的规定，防止水源枯竭和水质污染
- 7) 保证安全供水（大都市-多水源分区供水；小都市-

应有远期备水水源，若无，则结合远期发展设置两个以上取水点）

5. 都市水源保护（包括水质和水量两方面）

地表水保护

- 1) 水源水体的一般功能分类：生活饮用水源、工业用水水源、农业浇灌水源、渔业养殖水源、禽畜饮用水源、景观用水水源

- 2) 水质原则：

——取水——《地面水环境质量原则》（分五类）

——供水——《生活饮用水水质原则》（EC,WHO,我国）《生活杂用水水质原则》

——排水——《污水综合排放原则》（分3级）

——水源——生活饮用水水源（分为一级水源水和二级水源水）

3) 地表水域功能分类与规定的排放原则及水污染控制区的关系（五类水体）（真题）

水污染防治控制区	水域功能分类	污水排放原则
一类特殊控制区	源头水，国家自然保护区	严禁排放污水
二类特殊控制区	集中式生活饮用水水源地一级保护区、	严禁排放污水

	宝贵鱼类保护区、鱼虾产卵场等	
三类重点控制区	集中式生活饮用水水源地二级保护区、 一类鱼类保护区、游泳区等	执行一类原则
四类一般控制区	工业用水区、人类非直接接触的娱乐用水区	执行二级或三级原则
五类一般控制区	农业用水区、一般景观规定水域	执行二级或三级原则

4) 水源保护区划分：一类保护区、二类保护区，准保护区

5) 地表水源的卫生防护 p77

- A. 取水点周围半径100m的水域内，严禁任何也许污染水源的活动（一级保护区）
- B. 取水点上游1000m至下游100m的水域，不得排入工业废水和生活污水（二级）
- C. 以河流为给水水源的集中式给水，应把取水点上游1000米以外的一段范围河段划为水源保护区
- D. 水厂生产区的范围划定等

地下水保护 地下水源的卫生防护 p78

6. 都市水源规划思绪

- 1) 加强区域范围内的供水研究，考虑给排水的统一性
- 2) 重视对水资源的可靠性进行详细勘察和综合评价
- 3) 充足考虑水资源对都市发展规模的制约作用
- 4) 都市产业构造和布局必须与当地的水资源条件相适应
- 5) 应考虑对有限的水资源进行合理的分派
- 6) 分析都市缺水原因，考虑走内涵发展之路
- 7) 都市水源规划应有长远考虑

7. 水源规划的要点 1) 确定位置；2) 提出水质保证规定；3) 论证流量（保证率）；

4) 保证保护措施；5) 提出调配措施；6) 分析缺水原因

8. 都市缺水的三种类型：

- 1) 资源缺水型：水资源绝对数量局限性，尽量到达“开源”极限。Eg 华北、西北
- 2) 水质型缺水：尽管水资源丰富，但由于污染严重，都市没有合格用水

3) 工程型缺水：都市工程设施陈旧，或投资局限性，给排水工程设施建设跟不上都市发展的需要（财政困难易处理）

9. 七种处理都市缺水的对策：（p80 23年真题）

- 1) 尽量运用当地水源优势，发挥有限的水资源的潜力——蓄水
- 2) 都市当地水资源濒于枯竭或严重污染是，考虑远距离引水或跨流域调水——引水
- 3) 采用区域整体供水，满足城镇密集地区的供水需求
- 4) 加强污水的处理回用，充实都市水源（用于农业浇灌、工业回用、都市杂水、中水系统）
- 5) 海水：淡化为淡水，或替代淡水直接应用在工业和生活方面
- 6) 缺水地区可以建设雨水水库和雨水贮留系统
- 7) 分质供水可以做到“水尽其用”，有效地运用水资源

10. 水资源平衡措施——开源节流

- 1) 用好现水
- 2) 开发新水
- 3) 分质供水
- 4) 回用污水

第三节 都市给水工程设施规划

都市给水工程系统布置

1. 给水工程构成：取水工程、水处理（净水）工程、输配水工程
2. 给水工程系统布置形式（3种）
 - 1) 统一给水系统：（由同一管网供应生活、生产、消防用水）供水安全性低
 - 2) 分质给水系统：（不一样程度净化）a. 有限水资源优质优用 b. 管理复杂，旧城区实行难度大
 - 3) 分区给水系统：（使用与高差明显及远距离输水，高差不小于50m时，可以使管网水压不超过水管所能承受的压力，减少漏水量和能量的挥霍）

并联分区：由同一泵站内的低压和高压水泵分别供应低压和高压的用水

串联分区：由低压泵站供应，高压用水再用高压本站加压
- 4) 循环和循序给水系统
- 5) 区域性给水系统

3. 都市给水工程系统布置原则P84

总：应遵照国家的建设方针，根据都市总规的规定，在满足顾客对水量、水质和水压需要的前提下、因地制宜地选择经济合理、安全可靠的给水系统。

一般原则：

- 1) 根据都市规划的规定、地形条件、水资源状况及顾客对水质、水量、水压的规定
- 2) 从技术经济角度分析比较方案，尽量以至少的投资满足顾客对水量、水质、水压和供水可靠性的规定
- 3) 在保证水量的条件下，优先选择水质很好、距离较近、取水条件很好的水源
- 4) 水厂位置应靠近用水区，以便减少输水管道的工作压力和长度**
- 5) 输配水系统因造价较大，应满足供水规定的前提下，考虑对管道采用新材料新技术
- 6) 考虑用水大户反复用水的也许性，努力发展清洁工艺，以利于节省水资源、减少污染、费用
- 7) 给水系统扩建时，· · · ·改造，改善· · ·以尽量提高既有给水系统的供水能力

取水工程设施规划

4. 地表水与地下水取水工程选址：水质、水量、安全性、施工与管理运行、水域综合运用

- 1) 水量充沛，水质良好
- 2) 良好水文，地质条件
- 3) 位于城镇和工业上游
- 4) 靠近重要用水区

5. 取水构筑物：设计最高水位按123年一遇频率确定

设计枯水位的保证率为90~99%

都市供水水源的设计最小（枯水）流量的保证率，一般用90~97%

6. 水处理措施：A. 澄清过滤消毒B. 除臭除味C. 除铁、锰、氟D. 软化E. 淡化和除盐F. 水的冷却

G. 预处理和深度处理

给水处理工程设施规划

7. 给水处理厂厂址的选择

- 1) 工程地质条件好

- 2) 考虑防洪
- 3) 环境卫生条件和安全防护条件
- 4) 交通以便，靠近电源
- 5) 与都市远近期发展结合，为未来规模扩大发展留有余地
- 6) 设在取水构筑物附近

第四节 都市给水管网规划

1. 给水管网设施：输水管渠、配水管网、泵站、水塔、水池（储水、调整作用，建在高处）
2. 给水管网分级：（根据管网中的管线作用和管径的大小）
 - A. 干管（输水管，为沿线顾客供水，管径不小于200mm）
 - B. 配水管（分派管，把干管输送过来的水配给接户管和消火栓，管径不小于100mm；大都市150~200mm；消防配水管不小于150mm）
 - C. 接户管（进户管，管径视顾客用水的多少而定，不小于20mm）
3. 给水管网的布置形制
 - 1) 树状网：成本低，可靠性差，管网末端水量小
 - 2) 环状网：成本高，可靠性好，减少水头损失
 - 3) 树环结合：常用，中心地区为环状，郊区或次要地区为树状。干管环形，支管树状
4. 给水管网布置原则
 - 1) 近远期结合，留有充足发展的余地
 - 2) 干管的重要方向应按供水重要流向延伸
 - 3) 保证供水安全性，宜用环状网
 - 4) 干管尽量布置在高地，保证水压，满足道路规定
 - 5) 干管尽量防止在高级路面或重要道路下敷设
 - 6) 尽量保证所有顾客的水量和水压，消防栓和干管相连接
 - 7) 尽量减低成本
 - 8) 给水管网按最高日最高时流量设计，假如昼夜用水量相差较大，可考虑在合适位置设调水水池和泵房

9) 输水关河管网延伸较长时, 为保证管网有足够水压, 可在管网中间增设加压、泵站进行中途加压

5. 给水管材

A. 管径不不小于50mm, 一般用塑料

B. 管径不小于300mm, 用铸铁管, 钢管等

消防供水管网——消防水管、消防栓

第四章 都市排水工程系统规划

1. 都市排水体制与排水工程系统

1.1 都市排水工程系统的体制

1.1.1 都市排水分类

1. 按来源和性质分: a生活污水(搜集、处理、排除); b工业废水(处理、搜集、再处理、排除或直接排除); c: 降水(搜集、排除或搜集、部分处理、排除); d冲洗街道水(排除); e消防后用水(排除)。

1.1.2 都市排水系统的体制分类

1. 合流制排水系统

a直排式合流制(特点——投资省、污染大、无污水厂/合用——小污染、大水体、建设初期);

b截流式合流制(特点——投资较省、污染不大、有污水厂/合用——干旱地区、旧城改建);

2. 分流制排水系统

a完全分流制(特点——投资大、污染小、有污水厂/合用——新建地区);

b不完全分流制(特点——投资较省、污染小、有污水厂/合用——地形起伏且水系健全地区)。

3. 掌握P109-110四种形式的图。

1.1.3 都市排水体制的选择

1. 不一样选择角度:a环境保护方面; b工程投资方面; c近、远期关系方面; d施工管理方面

2. 都市建设初期, 根据状况, 采用直排式合流制、截流式合流制、不完全分流制, 逐渐向完全分流制过渡;要因地制宜, 一种都市有两种或两种以上的排水体制是很正常的。

1.2都市排水系统

1.排水系统的构成——管网、处理系统、最终受体，对应搜集、处理、排放的排水过程。

2.按排水性质分类——污水排水系统、雨（降）水排水系统；按一种都市内水处理设施的多少分类——分散式排水系统、集中式排水系统；按排水管网的构成分类——正交式排水系统、平行式排水系统。

1.2.1生活污水系统

1.构成：a室内污水管道系统和设备；b室外污水管道系统c污水泵站；d污水处理厂；e出水口。

2.掌握P111图4-5/P112图4-6。

1.2.2工业废水排水系统

1.构成：a车间内部管道系统和设备；b厂区管道系统；c废水泵站和压力管道；d废水处理站；e出水口（渠）。

1.2.3雨水排水系统

构成：a房屋雨水管道系统和设备；b街坊或厂区雨水管渠系统；c街道雨水管渠系统；d雨水泵站及压力管；e出水口。

1.3都市排水工程系统设置

1.3.1都市排水工程系统的布置形式 P114图4-7

1.正交式——

仅排雨水，适于地势向水体倾斜的地区。特点：干管长度短，口径小，污水排除迅速，造价经济，但水体污染严重。

2.截留式——合用于合流制、分流制排水系统和区域排水系统。雨天易使水体污染。

3.平行式——适于地势向合流方向有较大倾斜的地区。控制流速。

4.分区式——

适于地势高下相差很大的地区。高区重力流排放，地区泵站抽排；长处：充足运用地形，节省电力。

5.分散式——

适于中间高周围低（有河流）的地区和地形平坦的大都市。特点：干管长度短、口径小、管道埋深浅、便于污水浇灌，但污水厂和泵站增多。

6.围绕式——倾向规模大的污水厂而非数量多规模小的污水厂。

7.区域性布置形式——

适于城镇密集区及区域水污染控制的地区。长处：污水处理设施集中化、大型化，有助于水资源的统一规划管理，节省投资，运行稳定，占地少，是环境保护发展方向。缺陷：管理复杂，工程效益慢。

1.3.2都市排水工程系统的布置要素

1.污水排放的形式

1) 分散布置：干管较短，污水回用便于靠近顾客，利于分期实行。合用于较大都市，用地布局分散，地形变化较大；

2) 集中布置：干管较长穿越障碍物多，但污水厂集中出水口少易于管理。合用于中小都市，布局集中，地形起伏不大，无障碍阻隔。

2.污水处理厂及出水口的位置（河流下游、距离取水点至少100m、避开回水区；污水厂近出水口、河流下游、最小频上风侧、防护距离）

3.污水的运用和处理方式（直排污染严重、处理后浇灌农田很好、重视反复运用）

4.工业废水和都市废水的关系(直排或无害化处理后排放)

5.污水干管的位置（太多 详见P116）

6.泵站的数量位置（技术经济比较后再定）

7.雨水管渠布置（分散与直接、结合地形、就近）

8.排水管与竖向设计关系（相一致）

9.排水方式选择：重力式排水——老式方式；压力式或真空式排水——

适应于地形地质变化较大的地区，管网密集施工困难地区，保护区，人口密度低地区等。

2.都市污水工程系统规划

2.1都市污水量预测和计算

1.污水量=用水量×污水排除率。都市污水0.75~0.90；都市生活污水0.85~0.95；

2.都市污水排放系数——是在一定的计量时间（年）内的污水排放量与用水量（平均日）的比值。

都市污水0.70~0.80；都市综合生活污水0.80~0.90；工业废水0.70~0.90。

3.生活污水设计流量 P118--120（公式、设计人口、变化系数等）

4.日变化系数；时变化系数；总变化系数

5.都市污水设计总流量是居住区生活污水、工业企业生活污水和工业废水设计流量三部分之和。均用水量（平均日）乘以对应排放系数而得。

2.2都市污水管布置

2.2.1污水管网的布置形式

1.污水干管的布置形式 P123图4-9

1) 平行式——干管与等高线平行，主干管与等高线垂直，适于都市坡度很大时；长处——减少埋深。防止过多跌水井，改善干管的水力条件；

2) 正交式——干管与等高线垂直，主干管与其平行，适于地形平坦略向一边倾斜的都市。

2.污水支管的布置形式 P123图4-10

1) 低边式（管线较短，适于街坊狭长或地形倾斜时）；2) 围坊式（四面布置，适于街坊地势平坦且面积较大时）；3) 穿坊式（穿越街坊，管线较短，适于建筑规划已定或街坊内部管道自成体系时）。

2.2.2污水管网的布置原则

1.布置原则 P124

1) 管线最短、埋深最小，最大区域排放；2) 地形影响；3) 污水干管走向；4) 多重力少提高；5) 减少交叉，考虑地质；6) 沿都市道路布置；7) 管道简捷顺直，节省；8) 近远期结合。

2.污水管线的敷设考虑原因 P125

1) 平竖方向位置；2) 最小净距；3) 最大埋深（干燥土7~8m，多水区 $\geq 5m$ ）；4) 最小覆土厚度（平行道下 $\leq 0.7m$ ，支管起点埋深 $\leq 0.6\sim 0.7m$ ，一般最大覆土深度 $\geq 6m$ ，理想值1~2m）；（5) 控制点（减少其埋深）。

2.3都市污水管网的水力计算

1.管道水力计算的基本公式

流量公式 $Q=w \cdot v$ （ w ——设计管段的过水断面面积， v ——过水断面的平均流速）

流速公式 $v=C \sqrt{RJ}$ （ R ——水力半径， J ——水力坡度， C ——流速系数）

2.检查井上下流管道衔接原则：1) 提高下游高程减少埋深；2) 防止上游形成回水；3) 下游管段的管底高不得高于上游。

3.管道衔接措施：管顶平接（常用）、水面平接、管底平接。 P127

4.污水管道水力计算的设计数据

1) 设计充斥度——管道中水深 h 与管径 D 的比值。有上限值。明渠超高 $\leq 0.2m$ 。

2)设计流速(设计充斥度时)——排泄设计流量的平均流速。有最小值。

3)最小管径。街坊和厂区200mm，最小设计坡度0.004；在街道下最小管径300mm，最小设计坡度0.003。

4) 最小设计坡度

5.污水管道计算的措施 P129-130

3.都市雨水工程系统

3.1雨水管渠系统布置

3.1.1雨水管渠系统规划的内容

1.地面径流——

降落在地面上的雨水，一部分被植物截流、渗透土壤和填充洼地，其他部分沿地面流入雨水管渠和水体，这部分雨水称为地表径流。

2.在进行都市排水规划时，除了建立完善的雨水管渠系统外，应对都市的整个水系进行统筹规划，还要保留一定的水塘、洼地、截洪沟，考虑防洪的“拦、蓄、分、泄”功能。

3.都市中建立一定的雨水贮留系统，首先可以防止水淹，另首先可以运用雨水作为都市水源，缓和用水紧张。

4.都市雨水管渠是由雨水口、雨水管渠、检查井、出水口等构筑物构成的一整套工程设施。

3.1.2雨水管渠系统布置的规定

1.雨水管渠布置规定考虑要素

1) 地形、就近；2) 尽量不见建泵站；3) 结合街区及道路规划布置；4)结合竖向设计；5) 明渠暗管依条件而定；6) 雨水出口位置；7) 调蓄水体的位置；8) 雨水口的位置；9) 山区都市可建排洪沟。

2.规划雨水管线时，首先按地形划分自排区（重力流）和强排区（设雨水泵站），再进行管线布置。据分散和直捷原则，多采用正交式布置（使管渠最短、重力排放）；只有当水体位置较远且地形较平坦或地形不利时，才设置泵站。

3.一般状况下，当地形坡度较大时，雨水干管宜布置在地形低处或溪谷线上；当地形平坦时，干管宜设在排水流域中间。

4.到路边沟最佳低于相邻街区地面标高，尽量运用道路两侧边沟排除地表径流；雨水管渠应平行道路敷设，宜布置在人行道或草地带下，不适宜设在快车道下和交通量大的干道下；道路纵坡最佳0.3%--0.6%。

5.在都市交通频繁建筑密度大的市区宜用暗管排水；都市郊区或建筑密度低交通量小的地区可用明渠排水；受限制地区可有盖板明渠排水。

6.雨水口的布置常在街道交叉口的汇水点、低洼处，不适宜设在对行人不便之处。街道两旁雨水口间距一般25m—60m。P132图

3.2雨水管渠水力计算

设计参数的选择

1.暴雨强度公式（23年考题）

降雨强度 $i=h/t$ (mm/min),

h ——对应于降雨历时的降雨量 (mm降雨历时mm,) t ——持续降雨的时段(min).

暴雨强度 $q=i \cdot A_1(1+c \cdot \lg p)] / (t+b)^n$,

单位：(L/s. $10^3 \times 10m^2$) p ——重现期, t ——降雨历时, A_1 、 c 、 b 、 n ——地方参数。

2.重现期

暴雨强度的频率——指不小于等于该暴雨强度发生的机会，以 N (%)表达。

暴雨强度的重现期——

指等于或不小于该暴雨强度发生一次的平均时间间隔，用 P 表达，以年为单位的。 $N=1/P$ 。

重现期一般采用0.5—3年，后果也许严重地区一般用3—5年。

3.集水时间（单位：min）

降雨历时——持续降雨的时段。

集水时间 $t=t_1+mt_2$,

t_1 ——汇水面积最远点流到第一种雨水口a的地面集水时间,

常用5~15min; t_2 ——

从雨水口流到设计断面的管内雨水流行时间。 m 为折减系数，管道用2，明渠用1.2。

4.径流系数 见P134

5.雨水管渠设计流量公式 见P135

3.2.2雨水管渠水力计算

1.水力计算的设计规定

1) 设计充斥度为1，即按满流计算。明渠超高应 $\geq 0.2m$ ；

2) 满流时最小设计流速 $\leq 0.75m/s$ ，起初管段地形平坦最小设计流速 ≤ 0.6

m/s ；最大容许流速同污水管道；明渠最小设计流速 $\leq 0.4 m/s$ ；

3) 最小管径和最小设计坡度：雨水支干管最小管径300mm;对应最小设计坡度0.002；雨水口连接管最小管径200mm，设计坡度 ≤ 0.01 ；梯形明渠底宽最小0.3m；

4) 覆土与埋深：最小覆土在车行道下不小于0.7m；在冰冻深度不小于0.6m的地区，可用无覆土的地面是暗沟；最大埋深和理想埋深同污水管道；明渠应防止穿过高地；

5) 管道在检查井内连接，一般用管顶平接；不一样断面管道必要时也可用局部管段管底平接。

2.设计环节

1)划分排水流域和管道定线；

2)划分设计管段和沿线汇水面积；

3)确定设计参数；

4) 确定管道最小埋深；

5)计算流量，定出管径、坡度、流速、管底标高和埋深。

3.3排水管材、泵站及管道附属构筑物

1.排水管材

2.排水泵站

3.排水管道系统附属构筑物

1) 检查井；2) 跌水井；3)溢流井；4) 雨水口；5) 倒虹管；6) 出水口

4.都市合流制排水系统规划

4.1合流制排水系统布置

1.合流制管渠系统——在同意管渠内排除生活污水、工业废水及雨水的管渠系统。

2.截流式合流制管渠系统特点：在临河的截流管上设溢流井，晴天污水所有送往污水厂，雨天污水混合雨水送往污水厂，雨量超到一定程度时溢流井溢流混和污水。在一定程度上消除水体污染，水质变化大增长污水长管理困难，但总投资省。

3.合用条件

a雨水稀少区；b水体充沛，能承受污水危害；c街道暗管排水因街道断面窄管线多等原因设置受限制时；d地面有坡度，岸边不被淹，中途不需泵站；e水体卫生规定尤其高的地区。

3.系统布置规定

a排除所有污水；b上游区只有当雨水不适宜沿地面径流时才设置合流渠；c截留干管沿水岸布置，高程不小于最大月平均高水位（旧城达不到高程规定设防潮闸门和排涝泵站）；d暴雨时保证顺利溢流以减少截流干管断面尺寸和排放渠道长度；e溢流井数目、位置合适，尽量在水体下游且近水。

4.2截留式合流制排水管渠水力计算

4.3都市旧合流制排水管渠系统改造

两种途径：

1.改合流制为分流制

2.保留合流制，建截留干管

4.4工业废水的排放处理

1.生产污水和都市污水的混合排放处理

规范规定，工业废水排入都市排水管道，必须符合如下规定：水温 $\gt 40^{\circ}\text{C}$ ；不阻塞管道；不产生易燃、易爆和有毒气体；对病原体严格消毒灭除；不伤害养护工作人员；有害物质最高浓度符合有关规定。

2.生产污水独立排放处理

水质复杂达不到规定时；水量大运用都市污水管道不经济时；厂址远时。

5.都市污水处理运用规划

5.1 都市污水的性质

5.2 污水处理措施与方案选择

1. 处理措施：物理法；生物法；化学法。

2. 方案选择：一级处理（物理法，BOD清除30%）；二级处理（物理+生物，BOD清除90%，可排放）；三级处理（物+生+化，可回用）。

5.3 都市污水厂规划

1. 选址要点 P151

a地形，低处；b水体附近；c游，下风向；d少(不)占农田，地质好；e近回用水顾客；f避洪；g以便运送，良好水电供应；h远近结合。

2. 污水厂用地指标 见P152表4-15

5.4 都市中水系统规划

1. 中水系统——将都市污水或生活污水经一定处理后用作都市杂用，或工业用的污水回用系统。

2. 中水来自：生活污水、冷却水甚至雨水和工业废水；按下列次序取舍：冷却水、淋浴水、盥洗排水、洗衣排水、厨房排水、厕所排水。

3. 按规模分：建筑中水系统、小区中水系统、都市中水系统；按设施分：中水原水系统、中水处理设施、中水供水系统。

4. 中水系统规划规定 P154

1) 处理水紧张而立，综合考虑都市用水量和水源状况；2) 总规和详规不一样深度的规定；3) 管网布置与给水排水管网相似；4) 结合用地布局规划，合理预留；5) 增长规模，减少成本，建筑→小区或都市中水系统发展。

第五章 都市供电工程系统规划

第一节

1. 电力负荷的预测分三个层次：都市供电总体规划、分区规划、详细规划。p156
2. 都市电力负荷是指在都市内或都市局部片区内所有用电户在某一时刻实际耗用的有功功率之和。P156
3. 都市用电负荷按都市全社会用电分八类：农、林、牧、副、渔、水利业用电；工业用电；地质普查和勘探业用电；建筑业用电；交通运输、邮电通信业用电；商业、公共饮食、物资供销和金融业用电；城镇居民生活用电；其他事业用电。P156
4. 按产业用电分四类：第一产业用电；第二产业用电；第三产业用电；城镇居民生活用电。P156
5. 都市规划一般采用的电量预测措施有单耗法、用电水平法、年平均增长率法、电力弹性系数法等。P156
6. **用电量增长速度与国民生产总值、国内生产总值或工农业总值的增长速度之间的比值，成为电力弹性系数。**假如电力弹性系数不小于1，阐明该地区电力需求发展速度高于国民经济的发展速度，应采用电力工业优先发展的建设方针。P158
7. 电力负荷最大预测值可由年供电量的预测值除以年综合最大负荷运用小时数而求得；年供电量的预测值等于年用电量与地区线路损失电量预测值之和；年综合最大负荷运用小时数，可由平均日负荷率、月不平衡负荷率和季不平衡负荷率三者的连乘积再乘以8760而求得，也可将每月的经典日负荷曲线相加，求出年平均日负荷率，再乘以8760而求得。P159
8. 负荷密度法合用于规划区内大量分散的电负荷预测，以平均kw/km²。P159
9. 实际最大负荷值与各类最大负荷之和的比值称为同步系数。一般各顾客之间为0.85~1.0，顾客尤其多时为0.7~0.85，顾客较少时为0.95~1.0，区域或系统之间为0.85~0.95。p159
10. 规划人均生活用电指标可因地制宜，但不适宜不小于3000kwh/人·年，不适宜不不小于150kwh/人·年。P159
11. 总体规划阶段的都市负荷预测成果应与系统电力网规划中电源容量进行电力平衡（包括有功和无功功率）。电力平衡应分年、分期进行。共同确定如下内容：由系统电力网供应的电源容量和必要的备用容量；电源点的位置、结线方式及电力时尚；电源点和送电线的建设年限、规模及进度。P161
12. 详细规划阶段，一般采用负荷密度法进行预测。P161
13. 住宅建筑规划单位建筑面积负荷指标是指在一定的规划范围内，同类型住宅建筑最大用电负荷之和除以其住宅建筑总面积，并乘以归算至住宅10kv配电室处的同步系数。（公共建筑、工业建筑同理）p162

第二节 都市供电电源规划

14. 都市电源一般分为都市发电厂和电源变电所两种基本类型。电源变电所处变换电压外，还起到集中电力和分派电力的作用，并控制电力流向和调整电压。P162
15. 都市发电厂有火力发电厂、水力发电站、风力发电厂、太阳能发电厂、地热发电厂和原子能发电厂等，我国以火力发电厂和水电站为主。P162
16. 火力发电厂按照蒸汽参数（蒸汽压力和温度）分为：低温低压电厂、中温中压电厂、高温高压电厂、超高压电厂、亚临界压力电厂等五种；按燃料种类分为：燃煤、燃油和燃气发电厂。P163
17. 火电厂宜装机容量来划分规模：大型不小于25万kw，中型2.5~25万kw，小型不小于2.5万kw。P164
18. 水电站可以按使用水头、集中水头、径流调整三种方式分类。按使用水头分高（80m以上）中（30~80m）低（30m如下）；按集中水头分堤坝式（河床式和坝后式）、引水式、混合式；按径流调整分蓄水式、径流式。P164
19. 风力发电的最大长处：不消耗燃料，不污染环境；缺陷：规模小，季节性、间断性；可作为都市或乡村补充运用的电源。P166
20. 地热发电的最大长处：不消耗燃料，无环境污染，能量稳定，用过的水可以用于取暖、洗浴、医疗和提取化学物质；地热储量大，热值高的地方可以作为都市重要电源之一。P166
21. 我国都市变电所等级按进线电压的等级分级：500kv、330、220、110、66、35kv等级别，其中电源变电所的等级一般为35kv或以上。P166
22. 变电所按功能分为变压（升压—发电厂、降压—城区）和变流（交变直—整流，用于长距离区域性输电；直变交—都市或区域）；按构造形式分为：屋外式、屋内式。地下式和移动式。都市的电源变电所等级较高，一般是屋外式变电所。P166
23. 燃煤电厂的贮灰场场址应尽量运用荒、滩地筑坝或山谷。P166
24. **火电厂选址要点？** p170（23年考题）
 - 1) 飞灰，硫酸气，都市边缘或外围，主导风向下风向，与都市生活区保持一定距离；
 - 2) 便利的运送条件，靠近铁路、公路或港口，铁路专用线；

- 3) 燃料消耗量大，靠近燃料产地，靠近煤源，坑口电站，炼油厂；
- 4) 靠近水源，直流供水；
- 5) 贮灰场，23年，3年，灰渣综合运用场地；
- 6) 出线条件。

25. **水电站选址要点?** p171

- 1) 便于拦河筑坝；
- 2) 工程地质条件好，地耐力高，非地质断裂带；
- 3) 交通运送条件好。

26. **核电厂选址要点?** p171

- 1) 靠近区域负荷中心，减少输电费，可靠性、稳定性；
- 2) 人口密度较低，半径1km；
- 3) 取水便利；
- 4) 足够的发展空间；
- 5) 良好的交通条件；
- 6) 有助于防灾，岩石床区保证稳定性。

27. **电源变电所选址要点?**p171

- 1) 都市边缘或外围，便于进出线；
- 2) 避开易燃、易爆设施，避开大气污染严重地区及严重盐雾区；
- 3) 满足防洪、抗震规定；
- 4) 不得布置在文化遗迹或有重要开采价值的矿藏上，协调；

第三节 都市供电网络规划

28. 都市电力线路电压等级有：500kv、330、220、110、66、35、10、380/220v；一般都市送电（区域电源至都市电源变电所）电压为500、330、220，高压配电（都市电源变电所至都市变电所）电压为110、66、35，中压配电电压为10kv，低压配电电压为380/220v。 p172

城网应尽量简化变压层次，大、中都市的都市电网电压等级宜为4~5级、四个变压层次，小都市宜为3~4级、三个变压层次。P172

29. 电力网结线方式与特性? p172

- 1) 放射式：可靠性低，合用较小的负荷。单个终端负荷、两个或多种负荷均匀分布；
- 2) 多回线式：可靠性高，合用于较大负荷，与放射式组合成多回平行线放射供电式，与环式合成双环式或多环式；
- 3) 环式：可靠性高，合用于一种地区的几种负荷中心，一般应有可断开的位置；
- 4) 格网式：可靠性最高，合用于负荷密度很大且均匀分布的低压配电地区，造价很高；
- 5) 联络线：不接负荷，只作平衡或备用。

30. 高压送电网是系统电力网的构成部分，优势城网的电源，应有充足的吞吐容量。城网电源点应尽量靠近负荷中心，一般设在市区边缘。P173

31. 高压深入供电的条件? p173

- 1) 地区负荷密度密集、容量很大，供电可靠性规定高；
- 2) 变电所结线比较简朴，占地面积较小；
- 3) 进出线路可用电缆或多回并架的杆塔；
- 4) 通信干扰及环境保护符合规定。

32. 高压深入市区变电所的一次电压，一般采用220kv或110kv；二次电压直接降为10kv。高压送电网网架的构造方式，一般采用环式。P173

33. 电网升压改造是扩大供电能力的有效措施之一。P174

34. 中压配电网架宜按远期规划一次建成，一般应在二十年内保持不变；每一主干线路和配电变压器，都应该有比较明显的供电范围，不适宜交错重叠。P174

35. 变电容载比是城网内同一电压等级的主变压器总容量与对应的供电总负荷之比。220kv可取1.8~2.0，35~10kv可取2.2~2.5，10kv可取2.3~3.3。p174

36. 布置在市区边缘或郊区、县的变电所，宜采用全户外式和半户外式构造；市区变电所的设计应尽量节省用地面积，采用占地比较少的户内型或半户外型布置；市中心区的变电所应考虑了采用占空间较小的全

户内型，并考虑与其他建筑混合建设，必要时也可考虑建设地下变电所。P174

37. 变电所的主变压器台数（三相）不适宜少于2台或多于4台；在一种城网中，同一级电压的主变压器单台容量不适宜超过三种；在同一变电所中，同一级电压的主变压器宜采用相似规格。P175
38. 10kv开关站宜与10kv配电所联体建设；最大转供容量不适宜超过15000kva。P175
39. 市区配电所的配电变压器安装台数一般为两台，单台变压器容量不适宜超过1000kva，进线两回；在负荷密度较高的地区，宜采顾客内型构造；在重要街道，路间绿地及建筑物中，有条件时，可采用电缆进出线的箱式配电所；315kva及如下的变压器宜采用变压器台，户外安装。P176
40. 都市电力线路分为架空线路和地下电缆线路两类。P176
41. 市区架空送电线路可采用双回线或与高压配电线同杆架设，35kv线路一般采用钢筋混凝土杆，66kv、110kv线路可采用钢管型杆塔或窄基铁塔以减少走廊占地面积。P176
42. 市区架空送电线路杆塔应合适增长高度，缩小档距，以提高导线对地距离。杆塔构造的造型、色调应尽量与环境协调配合。P176
43. 对路边植树的街道，杆塔设计应与园林部门协商，提高导线对地高度与修剪树枝协调考虑，以保证导线与树木能有足够的安全距离。P176

第四节 都市电力线路规划

44. 市区中、低压配电路应同杆架设，并尽量做到是同一电源；同一地区的中、低压配电路的导线相位排列应统一规定；大型建筑物和繁华街道两侧的接户线，可采用沿建筑物在次要道路的外墙安装架空电缆及特制的分接头盒分户接入。P177
45. 35kv及以上架空电力线路耐张段的长度一般采用3~5km，10kv及如下架空电力线路耐张段的长度，不适宜不小于2km。P177
46. 一般110kv及以上架空电力线路的平均档距在300m左右，在城区内档距为200~300m；35kv架空电力线路平均档距在200m左右，在城区内档距为100~200m；3~10kv在50~100m，以及40~50m；3kv如下为40~60m以及40~50m。p177
47. 高压接户线（1~10kv）的档距不适宜不小于40m；档距超过40m时，应按高压配电路设计。低压接户线（1kv如下）的档距不适宜不小于25m；档距超过25m，宜设接户杆。低压接户杆的档距不应超过40m。p

48. 电力电缆的合用条件? p177

市区送电线路和高压配电线路有下列状况的地段可采用电缆线路:

- 1) 架空线路走廊在技术上难以处理时;
- 2) 狭窄街道、繁华市区高层建筑地区及市容环境有特殊规定时;
- 3) 重点风景旅游地区的某些地段;
- 4) 对架空线严重腐蚀的特殊地段。

低压配电线路有下列状况的地段可采用电缆线路:

- 1) 负荷密度较高的市中心区;
- 2) 建筑面积较大的新建居民楼群、高层住宅区;
- 3) 不适宜通过架空线的重要街道或重要地区;
- 4) 其他经技术经济比较, 采用电缆线路也比较合适时。

49. 电缆敷设方式有: 直埋敷设方式、电缆沟敷设方式、排管敷设方式和电缆隧道敷设方式。P178

50. 海底电缆保护区一般为线路两侧各两海里所形成的两平行线内的区域。若在海港内, 则为线路两侧各100m所形成的两平行线内的区域。P179

51. 江河电缆保护区一般不不小于线路两侧各100m所形成的两平行线内的水域; 中小河流一般不不小于线路两侧各50m所形成的两平行线内的水域。P179

52. 架空电力线路保护区为电力导线边线向外侧延伸所形成的两平行线内的区域, 也称之为电力线走廊。高压线路部分一般称为高压走廊。P179

53. **高压线路规划原则?** p180

- 1) 长度短捷;
- 2) 合理的高压走廊地带;
- 3) 不适宜穿过都市的中心地区和人口密集的地区;
- 4) 对其他管线工程的影响;
- 5) 减少拆迁费用;
- 6) 保护绿化植被和生态环境;

7) 不应设在易被洪水淹没的地方，或地质构造不稳定的地方，考虑河水冲刷的影响；

8) 远离空气污浊的地方；

9) 减少高压线路转弯次数，适合线路的经济档距。（表5-28

市区35-

500kv高压架空电力线路规划走廊宽度）

第六章 都市燃气工程系统规划

第一节 都市燃气负荷预测与计算

1 燃气分类：A来源：天然气和人工燃气（包括人工煤气，生物气，液化石油气）

B热值：高热值燃气 $>30\text{MJ}/\text{Nm}^3$ （包括天然气，部分油制气，液化石油气）；中热值燃气为 $20\text{MJ}/\text{Nm}^3$ （干馏煤气），低热值燃气 $12-13\text{MJ}/\text{Nm}^3$ （气化煤气）

2 热值： 1Nm^3 燃气完全燃烧所放出的热量，单位为 MJ/Nm^3

3 燃气质量原则：

A人工煤气：1) 低热值不小于 $14.65\text{MJ}/\text{Nm}^3$

2) 杂质满足容许含量的指标

3) 含氧量不不小于 1% （体积比）

4) 限制CO含量，我国不不小于 10%

B燃气加臭：1) 有毒燃气在到达有害浓度前，应能察觉。

2) 无毒燃气在相称于爆炸下限 20% 的浓度时，应能察觉。

4 燃气气种选择：（

我国都市燃气发展方针：多种气源、多种途径，因地制宜，合理运用能源

优先使用天然气，合理运用液化石油气，发展完善煤制气，大力回收工矿余气。

补充：天然气被确立为许多国家重要气种，其他仍然使用人工煤气的原因：

1) 人工煤气更为经济；2) 对油气资源枯竭的忧虑。

5 燃气互换与混配：

进行互换的状况（两种）①伴随燃气工艺规模的发展和制气方式的变化，本来使用的燃气也许有其他一种不一样的燃气替代；②基本气源产生紧急事故，或在高峰负荷时，需要在供气系统中掺入性质与原有燃气不一样的其他燃气。

互换的条件：一般状况下，互换只能在热值相近的不一样燃气之间进行，重要考虑到燃具的使用。（是指燃具不不加任何调整而保证正常工作；S燃气可置换A燃气，或S燃气对A燃气有互换性）；

进行混配条件：燃气需求量增大，调整燃气热值和调峰需要，都市也许采用多种气源，进行混配，以产生一种各项指标与原材料相近的合用燃气；

混配的条件：同样要考虑燃具的使用，混配的燃气各项指标应与原有气种相近。

6 燃气比较煤的优势：A更易点燃和熄灭；B燃气灶具热效率更高；C燃气使用调整以便；

D厨房环境改善；E有助于环境保护。

7 都市民用燃气供应原则：

- (1) 优先满足城镇居民炊事和生活热水的用气；
- (2) 应尽量满足幼托、医院、学校、旅馆、食堂等公共建筑用气；
- (3) 人工煤气一般不供应锅炉用气。

8 工业燃气应遵照如下原则：

- (1) 优先满足工艺工艺上必须使用燃气，但用气量不大自建煤气发生站有不经济的工业企业用气；
- (2) 对临近管网，用气量不大的其他工业企业，如使用燃气后可提高产品质量，改善劳动条件和生产条件的，可考虑供应燃气；
- (3) 可供应使用燃气后能明显减轻大气污染的工业企业；
- (4) 可供应作为缓冲顾客的工业企业。

9 燃气负荷预测：

△**负荷分类：①民用燃气负荷（**

居民生活用气负荷，公建用气负荷）；②工业燃气负荷；③公共交通燃气负荷。（99年题目，但“公共交通燃气负荷”这一类别是新书本新增的）

计算用气负荷时，还应考虑未预见用气量：管网损失，未预见的增长量。

管网漏损量——是指因发展过程中出现没有预见到的新状况而超过了原计算的设计供气量。

△单位：热量——J, KJ, MJ, cal, Kcal（用气定额）

体积和重量——m³, 万m³, kg, t

热值——MJ/Nm³, MJ/kg（燃气指标）

压力——Pa, KPa, MPa（1J=0.24Cal; 1Cal=4.19J）

△城镇居民生活用气 华东，中南地区无集中采暖的顾客2093—2305MJ/人年

△预测成果：年用气量和日用气量用以确定设施规模（万m³/d, 万m³/a, t/d, t/a）

小时用气量用于进行管网计算

日用气量和小时用气量是确定燃气气源，输配设施和管网管径的重要根据。

△预测取值注意点（针对p189 表6-4“城镇居民生活用气量”的数据）：

- A 要辨别有无集中采暖设备（无集中燃气用量较少，火炉采暖同步做饭等）
- B 不用于瓶装液化石油气居民顾客（较管道供气指标低）
- C 不必考虑人均用气量随年份而增长的数量（很慢）
- D 未包括燃气热水器的用气定额，若考虑用气定额需加倍（5320MJ/人年）

△燃气的需用工况：（指用气的变化规律，月，日，时的不均匀）

A 月不均匀系数（气候原因）

$K_m = \text{该月平均日用气量} / \text{整年平均日用气量} = \text{月高峰系数}$ （1.1-1.3）

B 日不均匀系数（周末和节假日增长，但工业企业减少，因此较均衡）

$K_d = \text{该月中某日用气量} / \text{该月平均日用气量} = \text{日高峰系数}$ （1.05-1.2）

C 小时不均匀系数（早午晚三个用气高峰，午晚较明显）

$K_h = \text{该日某小时用气量} / \text{该日平均小时用气量} = \text{小时高峰系数}$ （2.2-3.2）

△燃气用量预测：【计算】（书上P86例题）

1分项相加法：详规

2比例估算法：（指标概算+用气比例）总规

燃气的供应规模由燃气的计算月平均日用气量决定

$Q=Q_s/P$ (Q总用气量, Q_s 居民生活与公建用气量, P为 Q_s 占Q的比例)

式一: $Q=(Q_a K_m/365)+Q_a[(1/P)-1]/365$

或 $Q=(Q_m K_m/30)+Q_m[(1/p)-1]/30$

(但气源液化石油气, 顾客定额为20kg/户·月(有燃气热水器)和15kg/户·月(无燃气热水器), Q_m 为都市月生活燃气用气量)

Q—计算月平均日用气量(m^3 或kg); Q_a —居民生活年用气量(m^3 或kg)

P—居民生活用气量占总用气量比例(%); K_m —月高峰系数(1.1-1.3)

式二: 都市人口, 低热值, 气化率及使用燃气热水器顾客比例, 计算居民生活用气总量。

用气定额: 5320MJ/人·年(有热水器); 2700MJ/人·年(无热水器)

$Q_a=q \cdot n/H$

(Q_a 居民年用气量 m^3 ; q人均用气定额MJ/人·年; n人数; H燃气低热值MJ/Nm³)

第二节 都市燃气气源设施规划

1 气源概念: 指向都市燃气输配系统提供燃气的设施。

2 气源设施: 煤气制气厂, 天然气门站, 液化石油气供应基地, 煤气发生站,

液化石油气气化站。

3 都市气源设施种类: (分类, 23年考题)

△人工煤气气源设施

①炼焦制气厂; 直立炉煤气厂(都市主气源或称基本气源, 产量大, 热值适中, 调整能力差)

②水煤气型两段炉煤气厂; 油制气厂(都市机动气源或称调峰气源, 中小都市可作主气源)

△液化石油气气源设施

作为中小都市的主气源和大都市的片区气源, 也可作为调峰的机动气压。

液化石油气气源: 包括液化石油气储存站, 储配站, 灌瓶站、气化站和换气站等。其中石油气储存站、储配站、灌瓶站又可称为液化石油气供应基地。

当储罐设计总容量不小于3000m³时，储存站和灌瓶站可合设成为储配站；当其不小于3000m³时，则宜分开设置。

总供应设施——液化石油气供应基地（液化石油气储配站）

分供应设施——

重要供应居民顾客，应尽量靠近负荷中心；包括液化石油气气化站，混气站，用于液化石油气的管道供应（小型气源）；由于瓶装不以便，因此进行气化进行管道直接供应给顾客。

分供应设施——液化石油气瓶装供应站，用于液化石油气的瓶装供应。

△**天然气气源设施**（通过长输管线实现）

天然气门站——

天然气长输管线的重点配气站，称为都市接受门站，是都市天然气输配管网的气源站；位于都市边缘或外围，接受长输管线的供气，净化，调压，计量后供应都市管网。

天然气储存基地——位于都市边缘或外围，储存，净化，调压运入或输入天然气，供应都市管网。

3 气源规模确定：【计算】

△煤气制气厂（用地，投资，防护规定的根据）

1) 炼焦制气厂和直立炉煤气厂由于调整能力差，用一般月平均日的燃气负荷计算。

$$Q=Q_a/365 \quad Q \text{ 为制气厂生产能力 } m^3/d; \quad Q_a \text{ 为都市年用气量 } m^3$$

2) 除干馏煤气（不适宜调整），油制气厂和水煤气厂机动性好，用计算月平均日用气负荷。

$$Q=Q_a \cdot K_m/365 \quad K_m \text{ 为月高峰系数}$$

△液化石油气气源（重要规模指液化石油气储存容量）

$$V=nK_mQ_a/365 \rho \phi$$

V——总储存容积m³； n——储存天数d（30—60）； K_m——月高峰系数

ρ——最高工作温度下液化石油气密度kg/m³；

φ——最高工作温度下贮罐容许充装率，一般取90%

Q_a/365——液化气年平均日用量kg/d

4 气源设施种类选择原则：

(1) 应遵照国家能源政策和燃气发展方针，因地制宜，根据当地区燃料资源的状况，在选择技术上可靠、经济上合理的燃气种类的基础上，选择和配置都市气源设施；

(2) 应合理运用既有气源设施，制定合理的改造或替代方案；

(3) 应根据都市的规模和负荷的分布状况，合理确定来源设施的数量和主次分布，保证供气的可靠性。

(4) 选择气源设施时，还必须考虑气源厂之间和气源厂与其他工业企业之间的协作关系。

5气源种类选择原则：

1) 根据能源政策和燃气发展方向

2) 根据自然条件和水电热供应状况

3) 合理运用既有气源

4) 确定气源的数量和主次之分

5) 考虑互换性，确定合理的混配气。

6) 气源厂间和与其他工业企业的协作。

6选址：

煤气制气厂：1) 符合总规规定，不影响近远期建设，应考虑远期迁址或并入新厂的也许性，设在都市边缘或外围。

2) 良好的交通条件。

3) 足够的防护空间：①避开高压输电线路的安全空隙间隔地带；②满足机场净空、电台和通讯设施防护区、名胜古迹等无污染间隔区。

4) 良好的工程地质条件和较低的地下水位。

5) 满足生产生活必需的水源电源（一级负荷，应有两个独立电源供电）。

6) 靠近生产关系亲密的工厂。

7) 符合环境保护规定

8) 满足防洪抗震规定，设在不受洪水威胁的地方

9) 预留发展用地

液化石油气供应基地：（23年期末考试题目）

- 1) 都市边缘或外围。
- 2) 足够的防护空间。
- 3) 地势平坦开阔。
- 4) 最小风频的上风向。
- 5) 良好的市政和交通条件。
- 6) 相邻建筑的防火距离，灌区一侧应尽量留有扩建的余地。
- 7) 远离交通枢纽等重要设施。
- 8) 满足防洪抗震规定，设在不受洪水威胁的地方

天然气气源设施：

- 1) 都市边缘或外围。
- 2) 规定临近长输管线。
- 3) 足够的防护空间。
- 4) 便利的交通条件。

液化石油气气化站和混气站：

- 1) 靠近负荷中心。
- 2) 足够的防护空间，与站外建筑物保持规范规定的防火间距；
- 3)

地势平坦，不适宜积存液化石油气，同步避开地震带、地基沉陷、废弃矿井和雷区等地区

。

第三节 都市燃气输配系统规划

1 燃气输配系统：从气源到顾客间一系列输送，分派，储存设施和管网的总称。

2 输配设施：储配站，调压站，液化石油气瓶装供应站等。

△储配站：功能——

A储存以调峰；B混气（为到达热值等燃气质量指标）；C加压（为保证输配管网内有合适的压力）。

规模——按工业与民用气比例确定储气系数。

储气系数——储气量占计算月平均日供气量的比例。

布局——对置储配站，设在都市与气源厂相对的一侧。

防护规定，交通市政条件。

对置储配站的目的：在用气高峰时，实现多点向都市供气，首先保持管网压力的均衡，减小管网管径；另首先也保证了供气的可靠性。

△调压站：功能——

调压，稳压，将上一级输气压力降至下一级（即当系统负荷发生变化时，通过流量调整，将压力稳定在设计规定的范围内）。

规模——十几平方米

分类——

A性质：区域调压站（指连接两套输气压力不一样的都市输配管网的调压站）；
顾客调压站（与中低压连，直接向居民顾客供气的调压站）；专业调压站（与较高压力管网连接，向较大工业和公建供气的调压站）。

B调整压力范围：高中压，高下压，中低压。

C建筑形式：地上，地压，箱式。

布局——①调压站半径以0.5km为宜；

②调压站应尽量布置在负荷中心；

③调压站应避开人流量大的地区，并尽量减少对景观环境的影响；

④调压站布局适应保证必要的防护距离。（p202 表6-14）

△液化石油气供应站：

功能——储存一定数量的空瓶与实瓶；供应瓶装气；为顾客提供换瓶服务。

规模——

数百平方米。实瓶储存量一般按计算月平均日售量的1.5倍计；空瓶按计算月平均日销售量的1倍计；液化石油气总储量 $\leq 10\text{m}^3$ （15kg钢瓶约350瓶）。

布局——

一①靠近负荷中心，服务5000—7000户（不超过10000），半径不小于0.5—1km，以便居民换气；

②有便于运瓶车辆出入的道路；

③瓶库与站外构、建筑物保持规范规定的防火间距。

3 输配管网形制：

△管网布局方式：干管为环状，保证双向供气，系统可靠性高。

通往顾客的配气管为枝状可靠性低。

△输配管道压力分级：高压A—— $0.8 < p \leq 1.6\text{MPa}$

高压B—— $0.4 < p \leq 0.8\text{MPa}$

中压A—— $0.2 < p \leq 0.4\text{MPa}$

中压B—— $0.005 < p \leq 0.2\text{MPa}$

低压—— $p \leq 0.005\text{MPa}$

△管网形制：（各级管网图示见p203~p207）

1) 一级管网系统——只有一种压力级制的燃气管网系统。

A低压一级管网（优）运行成本低（不用增压，故可节省加压用电能）；系统简朴安全可靠；维护费用低。

（缺）一次投资费用高（压力低，管径大）；灶具燃烧效率低（灶前压力大）。

B中压一级管网：合用于新建地区（指新城区和可保证安全距离的地区）。

（优）减少管道长度；节省投资；提高灶具燃烧效率。

（缺）安装水平规定高；供气安全较低压供气差（一旦断裂漏气，其危及范围较大）。

2) 二级管网系统——最常用，具有二个压力级制的都市地下管网系统。（23年题目）

A中压B，低压二级管网系统（人工煤气和天然气都合用）

（优）供气安全；安全距离轻易保证；可以所有采用铸铁管材。

（缺）投资较大，增长管道长度；占用都市用地。

对于大都市的老城区和某些中、小都市街道狭窄、房屋密集地区宜采用。

B中压A，低压二级管网系统（合用于天然气，不太适合人工煤气）

（优）较中压B节省，管径较小；

由于压力较高，可在低峰时储存一定天然气用于调峰。

（缺）用钢管，年限短，折旧费高。

街道宽阔、建筑物密度较小的大中都市均可采用。

3) 三级管网系统——适于大都市，特大都市等大系统

（优）供气较安全可靠；可储存一定燃气。

（缺）投资大；系统复杂，维护不便；

输配管径大（压力消耗在调压器阻力上）

4) 混合管网系统——（优）投资较省（一级二级之间）；

管道总长度较短；根据状况需要选择形制。

（缺）介于一级，二级之间。

△管网形制选择原则：（23年题目）

1) 管网形制自身的优缺陷：

A供气的可靠性——取决于干线布局：环线管网可靠性>枝状管网；

B供气的安全性——取决于压力高下，尤其庭院管网压力不适宜过高；

C供气的合用性——

顾客至调压器之间管道的长度。中压一级管网的供气可以保证大多数顾客压力相似，有很好的供气实用性；

D供气的经济性——管网长度、管径大小、管材费用、寿命以及管网的维护管理费。

2) 考虑都市的综合条件:

以上内容仅为本文档的试下载部分, 为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文, 请访问: <https://d.book118.com/115131033001011230>